

PERECANAAN STRUKTUR JEMBATAN BETON BERTULANG TIPE GELAGAR DI KALICEMORO

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh:

Fajar Pamungkas
NIM :D 100 120 037

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN BETON BERTULANG TIPE GELAGAR DI KALICEMORO

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal :

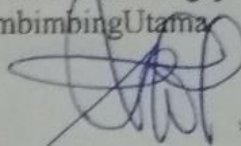
diajukan oleh :

Fajar Pamungkas

NIM : D 100 120 037

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

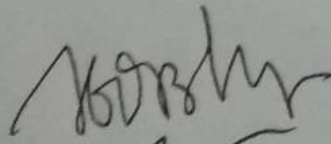


Basuki, S.T.M.T

NIK : 783

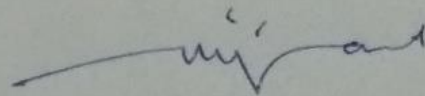
Anggota I

Anggota II



Ir. Abdurrochman, M.T.

NIK : 610



Muhammad Ujjianto, S.T.M.T

NIK : 728

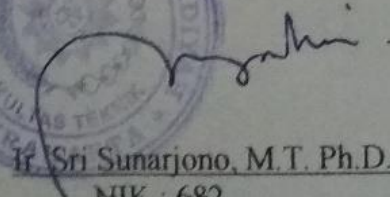
Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta,

2017



Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D.

NIK : 682



Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Mochamad Solikin

NIK : 792

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Pamungkas
NIM : D 100 100 037
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil
Judul : PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN
BETON BERTULANG TIPE GELAGAR DI
KALICEMORO

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya bersama bapak Basuki, S.T., M.T bukan jiplakan dari orang lain. Kecuali kutipan dan ringkasan pendapat atau temuan orang lain yang telah saya jelaskan sumbernya berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah saya adalah hasil jiplakan, saya bersedia bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, Agustus 2017

Yang menyatakan,



Fajar Pamungkas

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pereencanaan Struktur Jembatan Beton Bertulang Tipe Gelagar Di Kalicemoro”.

Penyusun banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta .
- 2) Bapak Dr. Mochamad Solikin, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak Almarhum Basuki, S.T., M.T., selaku Pembimbing Utama, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan selama tugas akhir.
- 4) Bapak Jaji Abdurrosyid, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik.
- 5) Bapak dan ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 6) Bapak, ibu, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dorongan baik material maupun spiritual.
- 7) Teman-teman jurusan teknik sipil UMS terutama angkatan 2012 khususnya, terima kasih atas semua kenangan yang terindah dan segala bantuan serta motivasinya.
- 8) Temanku yang terbaik, dan semua teman-teman yang telah membantu saya melaksanakan penelitian selama ini. Temanku yang berada di kantin setiap hari memberikan dukungan terima kasih semuanya, semuanya terimakasih.
- 9) Semua pihak–pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun, senantiasa mendapatkan pahala dari Allah SWT. *Amin*.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati, saran dan kritik yang membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Surakarta, Agustus 2017
Penyusun

MOTTO

Ya Allah, Tunjukilah kami jalan yang lurus, yaitu jalan orang-orang yang telah Engkau anugerahkan nikmat kepada mereka, bukan mereka yang dimurkai dan bukan pula jalan mereka yang sesat.

(QS. Al-Fatihah 6-7)

Allah Dulu, Allah lagi, Allah Terus....

(KH.Yusuf Mansur)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka bila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakan dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap”

(QS. Al-Insyirah)

Bekerjalah kamu seolah-olah kamu hidup selamanya, dan beribadahlah kamu seolah-olah kamu mati esok hari. Bertawakallah kepada Allah karena dialah sebaik-baik tempat kembali.

(Al-Hadist)

Ikutilah kata hati-mu, karena hati-mu adalah petunjuk yang paling baik Untuk memahami sesuatu yang istimewa, Tetapi ingatlah hati itu sangat terbatas

(Za)

Impian Manusia tidak akan pernah berakhir

(Marshall D Teach)

Jika lapar, makanlah !

(Monkey D Luffy)

Biarlah mereka mengoloku, menertawaku dan mencaciku asal mereka tidak menghalangi jalanku

(Shanks)

PERSEMBAHAN

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini sampai selesai, antara lain :

1. Allah SWT atas nikmat iman dan islam yang diberikan kepada saya dan karena Allah saya masih bias bernafas sampai sekarang.
2. Rasulullah SAW yang telah merubah hidup manusia dari penindasan menuju kepedulian, mendobrak pintu jahiliyah menuju islamiyah.
3. Orang tua saya, yang senantiasa menyayangi, menginspirasi, mendidik, mendo'akan, berkorban, dan memberikan yang terbaik untuk anaknya.
4. Seluruh keluarga saya, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan.
5. Kepada dosen-dosen pembimbing TA Almarhum bapak Basuki, S.T., M.T., Bapak Ir. Abdul Rochman, M.T., dan Bapak Muhammad Ujianto, S.T., M.T., yang selama ini meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas Akhir ini semoga amal bapak menjadi amal jariah. amien.
6. Keluarga besar Teknik Sipil 2012. Semoga suatu saat kita dipertemukan kembali.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
PRAKATA	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR BAGAN ALIR/<i>FLOWCHART</i>	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
DAFTAR NOTASI.....	xxiv
ABSTRAKSI.....	xxix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Perencanaan.....	3
D. Manfaat Perencanaan	3
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Perencanaan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Desain Jembatan	5
B. Studi Kelayakan	8
C. Studi Kelayakan Teknik.....	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
A. Perencanaan Tiang Sandaraan.....	11
1. Pembebanan.....	11
2. Kombinasi Pembebanan	11
3. Penulangan	11

B. Perencanaan Trotoar dan Kerb	12
1. Pembebanan.....	12
2. Kombinasi Pembebanan	12
3. Penulangan	12
4. Kontrol Penulangan.....	13
C. Perencanaan Plat Lantai Jembatan	15
1. Pembebanan.....	15
2. Perhitungan momen pada plat lantai jembatan	16
3. Kontrol penulangan plat lantai jembatan.....	16
D. Perencanaan Gelagar Utama	18
1. Pembebanan.....	18
2. Perhitungan Momen	18
3. Kontrol penulangan	18
E. Perencanaan <i>Pier</i> Jembatan.....	21
1. Pembebanan.....	21
2. Kombinasi pembebanan.....	32
3. Kontrol stabilitas guling	32
4. Kontrol stabilitas geser	33
5. Analisis kombinasi beban ultimit	34
6. Analisis struktur <i>pier</i>	35
7. <i>Resume</i> pengerjaan perhitungan <i>pier</i> jembatan	38
F. Perencanaan <i>Abutment</i> Jembatan.....	39
1. Pembebanan.....	39
2. Kombinasi pembebanan.....	51
3. Kontrol stabilitas guling	51
4. Kontrol stabilitas geser	52
5. Analisis kombinasi beban ultimit	53
6. Analisis struktur <i>abutment</i>	54
7. <i>Resume</i> pengerjaan perhitungan <i>abutment</i> jembatan	55
G. Perhitungan Fondasi	58
1. Kapasitas daya dukung tiang.....	58

2. Daya dukung lateral ijin tiang <i>bore</i>	59
3. Momen pada tiang <i>bore</i> akibat gaya lateral	60
4. Gaya yang diterima tiang <i>bore pile</i>	60
5. Gaya lateral pada tiang <i>bore pile</i>	61
6. Kontrol daya dukung ijin tiang <i>bore pile</i>	61
7. Pembesian <i>bore pile</i>	61
8. Tinjauan <i>pilecap</i>	62
9. Pembesian <i>pilecap</i>	64
10. Kontrol <i>pilecap</i>	64
BAB IV METODELOGI PERENCANAAN	65
A. Data-data perencanaan	65
1. Data daerah gempa	65
2. Data perencanaan	65
3. Bentuk sketsa potongan jembatan	66
B. Alat Perhitungan	67
C. Tahap Perencanaan Jembatan	67
1. Tahap 1 : Mengumpulkan data	67
2. Tahap 2 : Dasar acuan yang akan digunakan	67
3. Tahap 3 : Analisis pembebanan dan analisis mekanika	67
4. Tahap 4 : Penggambaran hasil perhitungan	68
D. Tahap Pengerjaan Perencanaan Jembatan	68
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN	69
A. Perencanaan Trotoar	70
1. Pembebanan Trotoar	71
2. Penulangan lentur	72
3. Penulangan geser	73
B. Perhitungan Tiang Sandaran	74
1. Pembebanan Tiang Sandaran	74
2. Penulangan lentur	74
3. Penulangan geser	75
C. Perencanaan Plat Lantai Jembatan	76

1. Data plat lantai jembatan	76
2. Analisis pembebanan	77
3. Analisis Mekanika	79
4. Perhitungan tulangan.....	80
D. Perencanaan Gelagar Utama	83
1. Analisis Pembebanan	83
2. Perhitungan Tulangan.....	91
E. Perencanaan Gelagar Diafragma.....	105
BAB VI PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH	108
A. ABUTMENT	108
1. Data struktur atas <i>abutment</i>	108
2. Data struktur bawah <i>abutment</i>	109
3. Analisis beban kerja	110
4. Analisis beban ultimit.....	133
5. Stabilitas Guling.....	134
6. Stabilitas Geser.....	136
7. Beban Ultimit <i>PileCap</i>	138
8. <i>Breast wall</i>	142
9. <i>Back wall</i>	150
a) <i>Back wall</i> bawah	150
b) <i>Back wall</i> atas.....	152
10. <i>Corbel</i>	155
11. <i>Wingwall</i>	155
B. ANALISIS KEKUATAN ABUTMENT	160
1. Penulangan pada <i>Breast wall</i>	160
2. Mencari P_{umax} dan M_{Umax}	160
3. Tulangan lentur <i>breast wall</i>	160
2. Penulangan pada <i>Back wall</i>	170
1 Tulangan lentur pada <i>back wall</i> bawah	170
2 Tulangan lentur pada <i>back wall</i> atas	172
3. Penulangan pada <i>Corbel</i>	174

1. Tulangan lentur pada <i>corbel</i>	174
2. Tulangan geser pada <i>corbel</i>	176
4. Penulangan pada <i>Wingwall</i>	177
1. Tinjauan <i>wingwall</i> arah vertikal	177
2. Tinjauan <i>wingwall</i> arah horisontal	180
C. ANALISIS FONDASI ABUTMENT	184
1. Data Fondasi Tiang <i>Bore Pile</i>	184
2. Daya Dukung Aksial Tiang <i>Bore</i>	185
3. Daya Dukung Lateral Ijin Tiang <i>Bore</i>	187
4. Momen Pada Tiang Bor Akibat gaya lateral	189
5. Gaya Yang Diterima Taing <i>Bore</i>	190
6. Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang <i>Bore</i>	192
7. Penulangan Tiang <i>Bore</i>	194
8. Penulangan <i>Pilecap</i>	202
D. PERENCANAAN PIER	208
1. Data Struktur atas	208
2. Data struktur bawah	209
3. Analisis beban kerja <i>pier</i>	210
1.) Berat sendiri (MS)	210
2.) Beban mati tambahan (MA)	212
3.) Beban lajur “D” (TD)	212
4.) Beban pedestrian/pejalan kaki (TP)	214
5.) Gaya rem (TB)	214
6.) Beban angin(EW)	216
7.) Beban aliran air, benda hanyutan, dan tumbukan	218
8.) Beban gempa(EQ)	221
9.) Gaya gesek (FB) dan pengaruh temperatur (ET)	227
4. Kombinasi beban kerja <i>pier</i>	228
5. Kontrol stabilitas guling	231
6. Kontrol stabilitas geser	232
7. Analisis beban ultimit	235

E. Analisis Kekuatan <i>Pier</i>	243
1. Penulangan <i>coulmn pier</i>	243
1.) Data penulangan <i>column pier</i>	243
2.) Tinjauan <i>pier head</i>	256
F. Analisis Fondasi <i>Pier</i>	259
1. Data Fondasi Tiang <i>Bore Pile</i>	259
2. Daya Dukung Aksial ijin tiang <i>Bore</i>	260
3. Daya Dukung Lateral ijin tiang <i>Bore</i>	262
4. Momen pada tiang <i>bore</i> akibat gaya lateral	264
5. Gaya Yang Diterima Taing <i>Bore</i>	265
6. Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang <i>Bore</i>	268
7. Penulangan Tiang <i>Bore</i>	268
8. Penulangan <i>Pilecap</i>	275
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	280
A. Kesimpulan	280
B. Saran	281

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1. Kombinasi pembebanan <i>pier</i>	30
Tabel III.2. Kombinasi beban ultimit pada <i>pier</i>	32
Tabel III.3. Kombinasi pembebanan pada <i>abutment</i> jembatan.....	49

Tabel III.4. Kombinasi beban ultimit pada <i>Pile cap</i> dan <i>Breast wall</i>	52
Tabel III.5. Kontrol daya dukung ijin tiang <i>bore</i>	59
Tabel V.1. Pembebanan berat sendiri trotoar	71
Tabel V.2. Perhitungan beban hidup trotoar (ditinjau 1 meter tegak lurus bidang gambar)	72
Tabel V.3. Bidang kontak roda (PPJR, 1987)	78
Tabel V.4. Pembebanan sendiri (q_L)	78
Tabel V.5. Beban mati bentang 15 meter	84
Tabel V.6. Beban mati bentang 20 meter	84
Tabel V.7. Beban mati bentang 20 meter	85
Tabel V.8. Rekapitulasi gaya geser	102
Tabel V.9. Rekapitulasi momen	103
Tabel V.10. Penulangan pokok gelagar utama	104
Tabel V.11. Penulangan geser gelagar utama	105
Tabel VI.1. Data struktur atas jembatan	108
Tabel VI.2. Data struktur bawah <i>abutment</i>	109
Tabel VI.3. Data berat sendiri struktur atas <i>abutment</i>	110
Tabel VI.4. Perhitungan berat sendiri struktur bawah	111
Tabel VI.5. Perhitungan beban total akibat berat sendiri	112
Tabel VI.6. Perhitungan beban mati tambahan (MA)	113
Tabel VI.7. Perhitungan tekanan tanah aktif	114
Tabel VI.8. Data dimensi <i>abutment</i>	126
Tabel VI.9. Distribusi beban gempa pada <i>abutment</i>	126
Tabel VI.10. Rekap beban kerja pada <i>abutment</i>	130
Tabel VI.11. Kombinasi I beban kerja pada <i>abutment</i>	131
Tabel VI.12. Kombinasi II beban kerja pada <i>abutment</i>	131
Tabel VI.13. Kombinasi III beban kerja pada <i>abutment</i>	132
Tabel VI.14. Kombinasi IV beban kerja pada <i>abutment</i>	134
Tabel VI.15. Kombinasi V beban kerja pada <i>abutment</i>	135
Tabel VI.16. Rekap kombinasi beban kerja pada <i>abutment</i>	135
Tabel VI.17. Stabilitas guling arah x	134

Tabel VI.18. Stabilitas guling arah y	135
Tabel VI.19. Stabilitas geser arah x	136
Tabel VI.20. Stabilitas geser arah y	137
Tabel VI.22. Kombinasi I beban ultimit <i>pilecap</i>	139
Tabel VI.23. Kombinasi II beban ultimit <i>pilecap</i>	139
Tabel VI.24. Kombinasi III beban ultimit <i>pilecap</i>	140
Tabel VI.25. Kombinasi IV beban ultimit <i>pilecap</i>	140
Tabel VI.26. Kombinasi V beban ultimit <i>pilecap</i>	141
Tabel VI.27. Kombinasi ultimit beban <i>pilecap</i>	141
Tabel VI.28. Perhitungan berat sendiri pada <i>breastwall</i>	142
Tabel VI.29. Perhitungan tekanan tanah pada <i>breastwall</i>	143
Tabel VI.30. Perhitungan beban gempa pada <i>breastwall</i>	144
Tabel VI.31. Perhitungan gaya dan momen akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa pada <i>breastwall</i>	145
Tabel VI.32. Rekap beban kerja <i>breastwall</i>	145
Tabel VI.33. Rekap beban ultimit <i>breastwall</i>	146
Tabel VI.34. Kombinasi I beban ultimit <i>breastwall</i>	146
Tabel VI.35. Kombinasi II beban ultimit <i>breastwall</i>	147
Tabel VI.36. Kombinasi III beban ultimit <i>breastwall</i>	147
Tabel VI.37. Kombinasi IV beban ultimit <i>breastwall</i>	148
Tabel VI.38. Kombinasi V beban ultimit <i>breastwall</i>	148
Tabel VI.39. Rekap kombinasi beban ultimit <i>Breastwall</i>	149
Tabel VI.40. Perhitungan beban dan momen akibat tekanan tanah pada <i>backwall</i> bawah	150
Tabel VI.41. Perhitungan beban dan momen gempa statik ekuivalen pada <i>backwall</i> bawah	151
Tabel VI.42. Perhitungan beban dan momen akibat tekanan tanah dinamis pada <i>backwall</i> bawah.....	151
Tabel VI.43. Perhitungan beban ultimit <i>backwall</i> bawah.....	152
Tabel VI.44. Perhitungan tekanan tanah <i>backwall</i> atas	153
Tabel VI.45. Perhitungan beban gempa statik ekuivalen <i>backwall</i> atas	153

Tabel VI.46. Perhitungan beban gempa tekanan tanah dinamis	154
Tabel VI.47. Perhitungan beban ultimit <i>backwall</i> atas	154
Tabel VI.48. perhitungan gaya geser dan momen ultimit <i>corbel</i>	155
Tabel VI.49. Perhitungan beban tanah akibat <i>wingwall</i>	157
Tabel VI.50. Perhitungan tekanan tanah dinamis <i>wingwall</i>	158
Tabel VI.51. Perhitungan gaya geser dan momen pada <i>wingwall</i> akibat tekanan tanah.....	158
Tabel VI.52. Perhitungan beban kerja pada <i>wingwall</i>	159
Tabel VI.53. Perhitungan beban ultimit pada <i>wingwall</i>	159
Tabel VI.54. Perhitungan gaya dan momen kondisi menentukan	162
Tabel VI.55. Perhitungan gaya dan momen kondisi seimbang (<i>balance</i>)	163
Tabel VI.56. Perhitungan gaya dan momen kondisi tulangan tarik menentukan .	164
Tabel VI.57. Perhitunga Q dan R dengan ρ sebesar 1%,2%,3%,4%	165
Tabel VI.58. Perhitungan jarak tulangan perlu	167
Tabel VI.59. Data-data perencanaan fondasi <i>abutment</i>	184
Tabel VI.60. Rekap daya dukung aksial tiang bor	186
Tabel VI.61. Perhitungan tekanan tanah pasif efektif.....	188
Tabel VI.62. Perhitungan bending momen diagram	189
Tabel VI.63. Jarak tiang <i>bore</i> ke titik pusat <i>pilecap</i>	191
Tabel VI.64. Perhitungan gaya aksial maksimum dan minimum arah x	192
Tabel VI.65. Perhitungan gaya aksial maksimum dan minimum arah y	192
Tabel VI.66. Gaya lateral yang diterima suatu tiang bor : $h = T/n$	192
Tabel VI.67. Perhitungan daya dukung aksial terhadap beban arah x	192
Tabel VI.68. Perhitungan daya dukung aksial terhadap beban arah y	193
Tabel VI.69. Perhitungan daya dukung lateral.....	193
Tabel VI.70. Perhitungan gaya dan momen kondisi beton menentukan.....	196
Tabel VI.71. Perhitungan gaya dan momen kondisi seimbang.....	198
Tabel VI.72. Perhitungan gaya dan momen kondisi tulangan Tarik menentukan	198
Tabel VI.73. Rekap perhitungan Q dan R dengan ρ 1% 2% 3% 4%	199
Tabel VI.74. Perhitungan gaya aksial minimum dan maksimum yang diterima satu tiang bor.....	203

Tabel VI.75. Perhitungan gaya aksial minimum dan maksimum yang diterima satu tiang bor.....	203
Tabel VI.76. Perhitungan momen pada <i>pilecap</i>	203
Tabel VI.77. Perhitungan momen maksimum pada <i>pilecap</i> akibat reaksi tiang	204
Tabel VI.78. Data struktur atas jembatan.....	208
Tabel VI.79. Data struktur <i>pier</i>	209
Tabel VI.80. Perhitungan pembebanan sendiri struktur atas	210
Tabel VI.81. Perhitungan berat <i>headstok</i>	210
Tabel VI.82. Perhitungan berat kolom <i>pier</i>	211
Tabel VI.83. Perhitungan berat <i>pilecap</i>	211
Tabel VI.84. Rekap berat sendiri	211
Tabel VI.85. Beban akibat beban sendiri	212
Tabel VI.86. Perhitungan beban mati tambahan	213
Tabel VI.87. Distribusi beban gempa pada <i>pier</i>	224
Tabel VI.88. Distribusi beban gempa pada <i>pier</i>	225
Tabel VI.89. Kombinasi beban kerja	225
Tabel VI.90. Kombinasi 1	225
Tabel VI.91. Kombinasi 2	229
Tabel VI.92. Kombinasi 3	229
Tabel VI.93. Kombinasi 4	230
Tabel VI.94. Rekapitulasi beban kombinasi	230
Tabel VI.95. Perhitungan kontrol stabilitas guling arah x	231
Tabel VI.96. Perhitungan kontrol stabilitas guling arah y	232
Tabel VI.97. Perhitungan stabilitas geser arah x	233
Tabel VI.98. Perhitungan stabilitas geser arah y	234
Tabel VI.99. Beban ultimit <i>pilecap</i>	235
Tabel VI.100. Kombinasi 1	236
Tabel VI.101. Kombinasi 2	236
Tabel VI.102. Kombinasi 3	237
Tabel VI.103. Kombinasi 4	237
Tabel VI.104. Kombinasi 5	238

Tabel VI.105. Rekap Kombinasi beban ultimit	238
Tabel VI.106. Beban kerja <i>pierwall</i>	239
Tabel VI.107. Kombinasi 1	240
Tabel VI.108. Kombinasi 2.....	240
Tabel VI.109. Kombinasi 3	241
Tabel VI.110. Kombinasi 4.....	241
Tabel VI.111. Kombinasi 5	242
Tabel VI.112. Rekap beban kombinasi	242

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III.1. Pembebanan pada tiang sandaran.....	11
Gambar III.2. Nilai FBD terhadap bentang jembatan	18
Gambar III.3. Nilai gaya rem terhadap bentang jembatan	19
Gambar III.4. Aksi beban sendiri pada <i>pier</i>	21

Gambar III.5. Aksi beban mati tambahan pada <i>pier</i>	22
Gambar III.6. Aksi beban merata (BTR) pada lajur.....	22
Gambar III.7. Aksi beban garis (BGT) terhadap panjang bentang	23
Gambar III.8. Aksi beban akibat gaya rem	23
Gambar III.9. Aksi beban akibat angin arah y (melintang jembatan).....	25
Gambar III.10. Aksi beban akibat arah angin x (memanjang jembatan)	25
Gambar III.11. Aksi beban akibat gaya seret arah y (melintang jembatan).....	26
Gambar III.12. Aksi beban akibat gaya angkat arah x (memanjang jembatan)	27
Gambar III.13. Beban gempa arah x (memanjang jembatan)	30
Gambar III.14. Beban gempa arah y (melintang jembatan).....	31
Gambar III.15. Aksi beban berat sendiri (MS) struktur atas pada <i>abutment</i>	39
Gambar III.16. Aksi beban berat sendiri (MS) struktur bawah pada <i>abutment</i>	39
Gambar III.17. Aksi beban mati tambahan (MA) pada <i>abutment</i>	40
Gambar III.18. Aksi akibat tekanan tanah (TA)	41
Gambar III.19. Faktor nilai FBD terhadap panjang jembatan	42
Gambar III.20. Nilai beban merata (BTR) dan beban garis (BTG)	42
Gambar III.21. Aksi akibat beban lajur “D” pada <i>abutment</i>	43
Gambar III.22. Aksi akibat beban pedestrian pada <i>abutment</i>	43
Gambar III.23. Aksi beban akibat gaya rem (TB)	44
Gambar III.24. Aksi beban akibat temperatur (ET)	45
Gambar III.25. Aksi beban akibat beban angin pada <i>abutment</i>	45
Gambar III.26. Transfer beban angin kelantai jembatan.....	46
Gambar III.27. Aksi beban akibat beban gempa arah x	48
Gambar III.28. Aksi beban akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa.....	49
Gambar III.29. Aksi beban akibat gaya gesek pada perletakan	50
Gambar III.30. Gaya lateral pada tiang <i>bore pile</i>	59
Gambar III.31. Skema gaya momen dan gaya geser akibat reaksi tiang arah x	62
Gambar III.32. Kontrol pilecap terhadap <i>geser pons</i>	64
Gambar IV.1 Potongan melintang jembatan	66
Gambar IV.2 Potongan memanjang jembatan	66
Gambar V.1 Gambar perencanaan tiang sandaran	70

Gambar V.2 Pembebanan tiang sandaran	72
Gambar V.3 Gambar tiang sandaran railing/pagar	74
Gambar V.4 Potongan melintang jembatan	76
Gambar V.5 Potongan memanjang jembatan.....	76
Gambar V.6 Beban roda ganda oleh truk “T”	77
Gambar V.7 Beban sebaran roda	78
Gambar V.8 Beban lajur D dan intensitas <i>Uniformly Distributed Load</i> (UDL)...	84
Gambar V.9 Pembebanan angin.....	87
Gambar V.10. Pembebanan beban mati merata (qd) bentang 15 meter	95
Gambar V.11. Pembebanan beban mati terpusat (Pd) bentang 15 meter.....	95
Gambar V.12. Pembebanan beban hidup merata (ql) bentang 15 meter	96
Gambar V.13. Pembebanan beban hidup terpusat (Pl) bentang 15 meter	96
Gambar V.14 Pembebanan beban angin (qew) bentang 15 meter	97
Gambar V.15 Pembebanan beban gempa (qeq) bentang 15 meter	97
Gambar V.16 Pembebanan beban mati merata (qd) bentang 20 meter.....	98
Gambar V.17 Pembebanan beban mati terpusat (Pd) bentang 20 meter.....	98
Gambar V.18 Pembebanan beban hidup merata (ql) bentang 20 meter.	99
Gambar V.19. Pembebanan beban hidup terpusat (Pl) bentang 20 meter	99
Gambar V.20. Pembebanan beban angin (qew) bentang 20 meter	100
Gambar V.21. Pembebanan beban gempa (qeq) bentang 20 meter	100
Gambar VI.1 Potongan melintang jembatan.....	108
Gambar VI.2 Notasi dimensi struktur bawah <i>abutment</i>	109
Gambar VI.3 Beban berat sendiri (MS) struktur atas dan struktur bawah.....	110
Gambar VI.4 Aksi beban berat sendiri (MS) struktur bawah	111
Gambar VI.5 Aksi beban mati tambahan (MA).....	113
Gambar VI.6 Aksi akibat tekanan tanah (TA)	114
Gambar VI.7 Sketsa pembebanan akibat lajur	115
Gambar VI.8 Grafik nilai intensitas q (kPa) pada beban tersebar merata (BTR).....	115
Gambar VI.9 Grafik nilai faktor beban dinamis (FBD).....	116
Gambar VI.10 Aksi beban akibat beban lajur	116

Gambar VI.11 Grafik nilai pembebanan untuk pedestrian	117
Gambar VI.12 Aksi beban akibat beban pedestrian (P_{TP}).....	117
Gambar VI.13 Grafik pembebanan gaya rem	118
Gambar VI.14 Aksi beban akibat gaya rem (TB)	118
Gambar VI.15 Aksi beban akibat gaya rem (ET)	120
Gambar VI.16 Sketsa pembebanan akibat beban angin pada samping jembatan	121
Gambar VI.17 Transfer beban angin kelantai jembatan	122
Gambar VI.18 Koefisien gempa wilayah 3 pada abutment arah x jembatan.....	124
Gambar VI.19 Aksi beban akibat beban gempa arah x.....	125
Gambar VI.20 Aksi beban akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa.....	128
Gambar VI.21 Aksi beban akibat gaya gesek pada perletakan (FB)	129
Gambar VI.22 Reaksi akibat guling arah x	134
Gambar VI.23 Reaksi akibat guling arah y	135
Gambar VI.24 Reaksi akibat geser arah x.....	136
Gambar VI.25 Reaksi akibat geser arah y	137
Gambar VI.26 Aksi beban kerja akibat berat sendiri <i>breastwall</i>	142
Gambar VI.27 aksi beban kerja akibat tekanan tanah pada <i>breastwall</i>	142
Gambar VI.28 Aksi beban gempa pada <i>breastwall</i>	143
Gambar VI.29 Tekanan tanah dinamis akibat beban gempa pada <i>breastwall</i>	144
Gambar VI.30 Tekanan tanah pada <i>backwall</i> bawah.....	150
Gambar VI.31 Beban gempa pada <i>backwall</i> bawah	151
Gambar VI.32 Tekanan tanah pada <i>backwall</i> atas	152
Gambar VI.33 Beban gempa tekanan tanah dinamis pada <i>backwall</i> atas.....	153
Gambar VI.34 Momen pada corbel.....	155
Gambar VI.35 Momen pada arah x dan y <i>wingwall</i>	156
Gambar VI.36 Tekanan tanah pada <i>wingwall</i>	156
Gambar VI.37 Beban gempa (statik ekuivalen) pada <i>wingwall</i>	157
Gambar VI.38 Tekanan tanah dinamis pada <i>wingwall</i>	158
Gambar VI.39 Diagram interaksi tanpa satuan	166
Gambar VI.40 Sketsa gaya geser akibat tekanan tanah dinamis gempa arah x .	167

Gambar VI.41 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>backwall</i> bawah.....	170
Gambar VI.42 Reaksi momen dan gaya geser terjadi pada <i>backwall</i> atas	172
Gambar VI.43 Reaksi momen pada <i>corbel</i>	174
Gambar VI.44 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>wingwall</i> arah y	177
Gambar VI.45 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>wingwall</i> arah x	180
Gambar VI.46 Sketsa jumlah <i>borepile</i> dan reaksi beban pada <i>pilecap</i>	184
Gambar VI.47 Daya dukung lateral tiang bor	187
Gambar VI.48 Sketsa jumlah <i>borepile</i> dan reaksi beban pada <i>pilecap</i>	190
Gambar VI.49 Diagram interaksi tanpa satuan	199
Gambar VI.50 Berat bagian <i>pilecap</i>	203
Gambar VI.51 Kontrol pondasi terhadap geser <i>pons</i>	206
Gambar VI.52 Potongan melintang jembatan	208
Gambar VI.53 Struktur <i>Pier</i>	209
Gambar VI.54 Pembebanan sendiri struktur bawah	211
Gambar VI.55 Sketsa pembebanan akibat lajur “D”	213
Gambar VI.56 Beban akibat beban “D”	213
Gambar VI.57 Beban akibat beban pedestrian.....	214
Gambar VI.58 Beban akibat beban rem	215
Gambar VI.59 Beban angin arah y pada pier	216
Gambar VI.60 Transfer beban angin ke jembatan	217
Gambar VI.61 Beban angin arah x	218
Gambar VI.62 Beban gaya seret air arah y pada jembatan	219
Gambar VI.63 Beban gaya seret air arah x pada jembatan	220
Gambar VI.64 Nilai C untuk wilayah gempa 3	222
Gambar VI.65 Beban gempa arah x pada jembatan.....	222
Gambar VI.66 Beban gempa arah y pada jembatan.....	224
Gambar VI.67 Beban tekanan air akibat gempa arah x	226
Gambar VI.68 Beban tekanan air akibat gempa arah y	226

Gambar VI.69 Gaya gesek dan temperatur pada jembatan.....	227
Gambar VI.70 Stabilitas guling arah x.....	231
Gambar VI.71 Stabilitas guling arah y.....	232
Gambar VI.72 Stabilitas geser arah x	233
Gambar VI.73 Stabilitas geser arah y	234
Gambar VI.74 Diagram interaksi tanpa satuan.	250
Gambar VI.75 Struktur bawah <i>pier</i> dan fondasi	259
Gambar VI.76 Diagram interaksi tanpa satuan	273

DAFTAR BAGAN ALIR/*FLOWCHART*

	Halaman
<i>Flowchart</i> .III.1. Skema perhitungan tulangan plat trotoar dan tiang sandaraan...	14
<i>Flowchart</i> .III.2. Skema hitungan tulangan plat lantai jembatan	17
<i>Flowchart</i> .III.3. Bagan Alir pengerjaan tulangan geser.....	37
<i>Flowchart</i> .III.4. Bagan alir perhitungan <i>Pier</i>	38

<i>Flowchart.III.5.</i> Bagan alir perhitungan <i>abutment</i>	55
<i>Flowchat.III.6.</i> Bagan alir perhitungan tulangan longitudinal.....	56
<i>Flowchat.III.7.</i> Bagan alir perhhitungan tulangan geser.....	57
<i>Flowchart.IV.1</i> Bagan alir perencanaan jembatan.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Lebar Konsultasi	L-1
LAMPIRAN 2 Gambar penulangan Jembatan	L-5

DAFTAR NOTASI

t_s	=	Tebal slab plat lantai jembatan, m.
t_a	=	Tebal lapisan aspal + overlay, m
t_b	=	Tebal genangan air hujan, m.
s	=	Jarak antara balok prategang, m.

b_1	=	Lebar jalur lalu lintas, m.
b_2	=	Lebar antara girder dan tiang sandaran, m.
b	=	Lebar total jembatan, m.
L	=	Panjang bentang jembatan, m.
f_c'	=	Kuat Tekan Beton, Mpa.
E_c	=	Modulus Elastisitas beton, Mpa.
α	=	Koefisien Muai Panjang untuk beton
G	=	Modulus geser, Mpa.
f_y	=	Tegangan leleh baja, / °C.
W_c	=	Berat jenis beton prategang, kN/m ² .
W_c'	=	Berat jenis beton bertulang, kN/m ² .
W_c''	=	Berat jenis beton, kN/m ² .
W_a	=	Berat jenis aspal, kN/m ² .
W_w	=	Berat jenis air, kN/m ² .
W_s	=	Berat jenis baja, kN/m ² .
w_s	=	Berat volume tanah, kN/m ³ .
Q_{MS}	=	Beban akibat berat sendiri, kN/m.
V_{MS}	=	Gaya geser akibat berat sendiri, kN.
M_{MS}	=	Momen yang terjadi akibat berat sendiri, kN.
Q_{MA}	=	Beban akibat beban mati tambahan, kN/m.
V_{MA}	=	Gaya geser akibat beban mati tambahan, kN.
M_{MA}	=	Momen yang terjadi akibat beban mati tambahan, kN.
T_{TB}	=	Besar gaya rem yang terjadi, kN.
P_{TT}	=	Beban hidup pada lantai jembatan berupa roda ganda oleh truk (beban T), kN.
V_{TD}	=	Gaya geser akibat gaya rem, kN.
M_{TD}	=	Momen yang terjadi akibat gaya rem, kN.
T_{EW}	=	Beban horizontal akibat angin yang meniup kendaraan, kN / m.
Q_{EW}	=	Transfer beban angin ke lantai jembatan, kN.
T_{ET}	=	Gaya pada aboutment akibat pengaruh temperature, kN.
M_{ET}	=	Momen pada aboutment akibat pengaruh temperature, kN.

T_{EF}	= Gaya akibat aliran air, benda hanyutan, dan tumbukan, kN.
M_{EF}	= Momen akibat aliran air, benda hanyutan, dan tumbukan, kNm.
P_{EW}	= Beban vertikal yang ditiup angin merupakan bidang samping kendaraan, kN.
V_{EW}	= Gaya geser akibat beban angin, kN.
M_{EW}	= Momen yang terjadi akibat beban angin, kN.
ΔT	= Perbedaan temperature, °C.
g	= Percepatan gravitasi, m/det ² .
K_p	= Kekakuan balok prategang, kN /m.
T	= Waktu getar pada beban gempa, detik.
K_h	= Koefisien gempa horizontal.
K_v	= Koefisien gempa vertikal.
T_{EQ}	= Gaya gempa vertikal, kN.
Q_{EQ}	= Beban gempa vertikal, kN.
V_{EQ}	= Gaya geser akibat beban gempa, kN.
M_{EQ}	= Momen yang terjadi akibat beban gempa, kN.
M_p	= Momen penahan guling, kNm.
M_x	= Momen akibat beban yang bekerja dari arah memanjang jembatan, kNm.
M_y	= Momen akibat beban yang bekerja dari arah melintang jembatan, kNm.
SF	= Angka keamanan.
d_s	= Tebal selimut beton nominal, mm.
D	= Tebal efektif beton, mm.
A_{su}	= Luas tulangan perlu, mm ² .
A_s	= Luas tulangan rencana, mm ² .
I_g	= Inersia bruto penampang, mm ⁴
I_{cr}	= Inersia efektif untuk perhitungan lendutan, mm ⁴ .
n	= Nilai perbandingan modulus elastis.
δ_c	= Lendutan elastis seketika akibat beban mati dan beban hidup, mm.
δ_g	= Lendutan jangka panjang akibat rangkai dan susut, mm.

f_v	= Kuat geser pons yang disyaratkan, Mpa.
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan geser.
A_v	= Luas bidang geser, mm ² .
a	= Luas beban roda, mm ² .
b	= Luas beban roda, mm ² .
u	= Bidang kontak roda, mm.
v	= Bidang kontak roda, mm.
P_n	= Gaya geser pons nominal, N.
P_u	= Faktor ultimit roda truk, N.
f_{py}	= Tegangan leleh <i>strands</i> , Mpa.
f_{pu}	= Kuat tarik strand, Mpa.
A_{st}	= Luasampang nominal satu <i>strands</i> , mm ² .
P_{bs}	= Beban putus minimal satu <i>strands</i> , kN.
P_{bl}	= Beban putus satu tendon, kN.
f_{py}	= Tegangan leleh tendon baja prategang, Mpa.
f_{pu}	= Tegangan tarik tendon baja prategang, Mpa.
E_s	= Modulus elastis <i>strands</i> cable tendon, Mpa.
B_e	= Lebar efektif plat, m.
y_a	= Letak titik berat atas pada penampang, m.
y_b	= Letak titik berat bawah pada penampang, m.
I_b	= Momen inersia terhadap alas balok, m ⁴ .
I_x	= Momen inersia terhadap titik berat, m ⁴ .
I_{xc}	= Momen inersia terhadap titik berat, m ⁴ .
W_a	= Tahanan momen sisi atas balok, m ⁴ .
W_b	= Tahanan momen sisi bawah balok, m ⁴ .
z_o	= Jarak titik berat tendon terhadap alas balok, m.
e_s	= Eksentrisitas tendon, m.
P_t	= Gaya prategang awal, kN.
n_t	= Jumlah tendon yang diperlukan.
n_s	= Jumlah <i>strands</i> yang diperlukan.

P_j	= Gaya prategang akibat <i>jacking</i> , kN.
P_o	= Kehilangan gaya (<i>loss of prestress</i>) akibat gesekan ankur, kN.
μ	= Koefisien friksi pada tegangan akibat gesekan <i>cable</i> .
β	= koefisien <i>Wobble</i> pada tegangan akibat gesekan <i>cable</i> .
P_x	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat gesekan <i>cable</i> .
ΔP_e	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat pemendekan elastis, kN.
$\Delta \sigma_{sc}$	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat <i>Relaxation of tendon</i> , kPa.
P_{eff}	= Gaya efektif ditengah bentang balok akibat kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>).
f_a	= Tegangan serat atas balok, kPa.
f_b	= Tegangan serat bawah balok, kPa.
f_{ac}	= Tegangan serat atas plat, kPa.
f'_{ac}	= Tegangan serat atas balok komposit, kPa.
f_{bc}	= Tegangan serat atas balok komposit, kPa.
f_{eff}	= Tegangan efektif baja <i>prestress</i> , Mpa.
ϵ_{ps}	= Regangan baja <i>prestress</i> .
M_n	= Momen nominal, kNm.
a_s	= Jarak geser penulangan, mm.
ϕ	= Sudut gesek tanah, °.
C	= Kohesi tanah, °.
H	= Gaya penahan geser, kN.
B_y	= Lebar jembatan arah y (melintang jembatan)
B_x	= Lebar jembatan arah x (memanjang jembatan)
P_{ijin}	= Daya dukung ijin tiang bor
N'	= Nilai SPT terkoreksi
D_f	= Kedalaman tiang bor
Q_{ult}	= Daya dukung ultimit (kNm ²)
R	= Jari-jari penampang taing bor
n_y	= Jumlah baris tiang bor arah y

n_x = Jumlah baris tiang bor arah x

D = Diameter kolom *pier*

ABSTRAKSI

Tujuan Perencanaan struktur jembatan beton betulang tipe gelagar yang menjadi tugas akhir ini adalah bagaimana mengetahui tatacara perhitungan konstruksi jembatan yang mengacu pada jembatan beton bertulang di kalicemoro Jl.solo-purwodadi. Selain itu Peraturan-peraturan yang digunakan untuk acuan perencanaan adalah berikut SNI T-02-2005 dan Pedoman Perencanaan Teknik Jembatan *Bridge Management System* (BMS) 1992 dalam menentukan standart

pembebanan untuk konstruksi jembatan, RSNI T-12-2004 dalam merencanakan struktur beton yang dipakai untuk jembatan, SNI 2833:2008 dalam merencanakan ketahanan gempa untuk konstruksi jembatan. “SAP 2000” digunakan sebagai media perhitungan Analisa struktur bagian struktur jembatan, “AutoCad 2007” digunakan sebagai media penggambaran struktur dan “MicroSoft Excel 2010” sebagai media perhitungan matematis struktur. Hasil perhitungan struktur :

1. Perencanaan Trotoar didapatkan penulangan D16-120 (tulangan pokok) D16-125 (tulangan bagi). Perencanaan tiang railing didapatkan penulangan 2D12 (tulangan lentur) Ø8-50 (tulangan geser). Perencanaan pelat lantai struktur atas jembatan dengan perhitungan struktur didapatkan penulangan D16-200 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi).
2. Perencanaan Gelagar utama menurut bagian yang ditinjau didapatkan 12D25 (tulangan longitudinal momen positif) 4D25 (tulangan longitudinal momen negatif) dan D8-300 (tulangan geser). Perencanaan gelagar *diafragma* didapatkan 3D22 (tulangan longitudinal momen positif) 3D22 (tulangan longitudinal momen negatif) dan D10-150 (tulangan geser).
3. Abutment merupakan struktur bawah, penulangan dan bagian-bagiannya yaitu *BackWall* Atas D16-150 (tulangan pokok) D16-250 (tulangan bagi), *BackWall* Bawah D16-100 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi). *Corbel* D16-150 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi). *BreastWall* D32-100 (tulangan pokok) D32-100 (tulangan bagi) D13-300 (tulangan geser arah X/Y), *Wingwall* D20-100 (tulangan pokok vertikal) D12-150 (tulangan bagi vertikal) D13-300 (tulangan geser), D13-200 (tulangan pokok horisontal) D12-250 (tulangan bagi horisontal) D13-200 (tulangan geser). *Pilecap* D25-80 (tulangan pokok) D25-100 (tulangan bagi) D16-400 (tulangan geser), *Borepile* 14D22 (tulangan longitudinal) 2 D12-150 (tulangan geser).
4. *Pier* merupakan struktur bawah, penulangan dan bagian-bagiannya *PierHead* D25-100 (tulangan longitudinal) 4D13-80 (tulangan geser) *ColumnPier/PierWall* 2D32-100 (tulangan pokok) 2D32-100 (tulangan bagi) D16-300 (tulangan geser arah X/Y) D13-200 (tulangan geser), *PileCap* D30-100 (tulangan pokok) D30-120 (tulangan bagi) D16-400 (tulangan geser X/Y), *Borepile* 14D22 (tulangan longitudinal) 2 D12-150 (tulangan geser).

Kata Kunci : *jembatan, kalicemoro, perencanaan, struktur atas, struktur bawah, , tipe gelagar*

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1. Kombinasi pembebanan <i>pier</i>	30
Tabel III.2. Kombinasi beban ultimit pada <i>pier</i>	32
Tabel III.3. Kombinasi pembebanan pada <i>abutment</i> jembatan.....	49
Tabel III.4. Kombinasi beban ultimit pada <i>Pile cap</i> dan <i>Breast wall</i>	52
Tabel III.5. Kontrol daya dukung ijin tiang <i>bore</i>	59
Tabel V.1. Pembebanan berat sendiri trotoar	71
Tabel V.2. Perhitungan beban hidup trotoar (ditinjau 1 meter tegak lurus bidang gambar).....	72
Tabel V.3. Bidang kontak roda (PPJR, 1987).....	78
Tabel V.4. Pembebanan sendiri (q_L)	78
Tabel V.5. Beban mati bentang 15 meter	84
Tabel V.6. Beban mati bentang 20 meter	84
Tabel V.7. Beban mati bentang 20 meter	85
Tabel V.8. Rekapitulasi gaya geser.....	102
Tabel V.9. Rekapitulasi momen.....	103
Tabel V.10. Penulangan pokok gelagar utama.....	104
Tabel V.11. Penulangan geser gelagar utama	105
Tabel VI.1. Data struktur atas jembatan.....	108
Tabel VI.2. Data struktur bawah <i>abutment</i>	109
Tabel VI.3. Data berat sendiri struktur atas <i>abutment</i>	110
Tabel VI.4. Perhitungan berat sendiri struktur bawah	111
Tabel VI.5. Perhitungan beban total akibat berat sendiri.....	112
Tabel VI.6. Perhitungan beban mati tambahan (MA).....	113
Tabel VI.7. Perhitungan tekanan tanah aktif.....	114
Tabel VI.8. Data dimensi <i>abutment</i>	126
Tabel VI.9. Distribusi beban gempa pada <i>abutment</i>	126
Tabel VI.10. Rekap beban kerja pada <i>abutment</i>	130
Tabel VI.11. Kombinasi I beban kerja pada <i>abutment</i>	131
Tabel VI.12. Kombinasi II beban kerja pada <i>abutment</i>	131

Tabel VI.13. Kombinasi III beban kerja pada <i>abutment</i>	132
Tabel VI.14. Kombinasi IV beban kerja pada <i>abutment</i>	134
Tabel VI.15. Kombinasi V beban kerja pada <i>abutment</i>	135
Tabel VI.16. Rekap kombinasi beban kerja pada <i>abutment</i>	135
Tabel VI.17. Stabilitas guling arah x	134
Tabel VI.18. Stabilitas guling arah y	135
Tabel VI.19. Stabilitas geser arah x	136
Tabel VI.20. Stabilitas geser arah y	137
Tabel VI.22. Kombinasi I beban ultimit <i>pilecap</i>	139
Tabel VI.23. Kombinasi II beban ultimit <i>pilecap</i>	139
Tabel VI.24. Kombinasi III beban ultimit <i>pilecap</i>	140
Tabel VI.25. Kombinasi IV beban ultimit <i>pilecap</i>	140
Tabel VI.26. Kombinasi V beban ultimit <i>pilecap</i>	141
Tabel VI.27. Kombinasi ultimit beban <i>pilecap</i>	141
Tabel VI.28. Perhitungan berat sendiri pada <i>breastwall</i>	142
Tabel VI.29. Perhitungan tekanan tanah pada <i>breastwall</i>	143
Tabel VI.30. Perhitungan beban gempa pada <i>breastwall</i>	144
Tabel VI.31. Perhitungan gaya dan momen akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa pada <i>breastwall</i>	145
Tabel VI.32. Rekap beban kerja <i>breastwall</i>	145
Tabel VI.33. Rekap beban ultimit <i>breastwall</i>	146
Tabel VI.34. Kombinasi I beban ultimit <i>breastwall</i>	146
Tabel VI.35. Kombinasi II beban ultimit <i>breastwall</i>	147
Tabel VI.36. Kombinasi III beban ultimit <i>breastwall</i>	147
Tabel VI.37. Kombinasi IV beban ultimit <i>breastwall</i>	148
Tabel VI.38. Kombinasi V beban ultimit <i>breastwall</i>	148
Tabel VI.39. Rekap kombinasi beban ultimit <i>Breastwall</i>	149
Tabel VI.40. Perhitungan beban dan momen akibat tekanan tanah pada <i>backwall</i> bawah	150
Tabel VI.41. Perhitungan beban dan momen gempa statik ekuivalen pada <i>backwall</i> bawah	151

Tabel VI.42. Perhitungan beban dan momen akibat tekanan tanah dinamis pada <i>backwall</i> bawah.....	151
Tabel VI.43. Perhitungan beban ultimit <i>backwall</i> bawah	152
Tabel VI.44. Perhitungan tekanan tanah <i>backwall</i> atas	153
Tabel VI.45. Perhitungan beban gempa statik ekuivalen <i>backwall</i> atas	153
Tabel VI.46. Perhitungan beban gempa tekanan tanah dinamis	154
Tabel VI.47. Perhitungan beban ultimit <i>backwall</i> atas	154
Tabel VI.48. perhitungan gaya geser dan momen ultimit <i>corbel</i>	155
Tabel VI.49. Perhitungan beban tanah akibat <i>wingwall</i>	157
Tabel VI.50. Perhitungan tekanan tanah dinamis <i>wingwall</i>	158
Tabel VI.51. Perhitungan gaya geser dan momen pada <i>wingwall</i> akibat tekanan tanah.....	158
Tabel VI.52. Perhitungan beban kerja pada <i>wingwall</i>	159
Tabel VI.53. Perhitungan beban ultimit pada <i>wingwall</i>	159
Tabel VI.54. Perhitungan gaya dan momen kondisi menentukan	162
Tabel VI.55. Perhitungan gaya dan momen kondisi seimbang (<i>balance</i>)	163
Tabel VI.56. Perhitungan gaya dan momen kondisi tulangan tarik menentukan .	164
Tabel VI.57. Perhitunga Q dan R dengan ρ sebesar 1%,2%,3%,4%	165
Tabel VI.58. Perhitungan jarak tulangan perlu	167
Tabel VI.59. Data-data perencanaan fondasi <i>abutment</i>	184
Tabel VI.60. Rekap daya dukung aksial tiang bor	186
Tabel VI.61. Perhitungan tekanan tanah pasif efektif.....	188
Tabel VI.62. Perhitungan bending momen diagram	189
Tabel VI.63. Jarak tiang <i>bore</i> ke titik pusat <i>pilecap</i>	191
Tabel VI.64. Perhitungan gaya aksial maksimum dan minimum arah x	192
Tabel VI.65. Perhitungan gaya aksial maksimum dan minimum arah y	192
Tabel VI.66. Gaya lateral yang diterima suatu tiang bor : $h = T/n$	192
Tabel VI.67. Perhitungan daya dukung aksial terhadap beban arah x	192
Tabel VI.68. Perhitungan daya dukung aksial terhadap beban arah y	193
Tabel VI.69. Perhitungan daya dukung lateral.....	193
Tabel VI.70. Perhitungan gaya dan momen kondisi beton menentukan.....	196

Tabel VI.71. Perhitungan gaya dan momen kondoso seimbang	198
Tabel VI.72. Perhitungan gaa dan momen kondisi tulangan Tarik menentukan	198
Tabel VI.73. Rekap perhhitungan Q dan R dengan ρ 1% 2% 3% 4%	199
Tabel VI.74. Perhitungan gaya aksial minimum dan maksimum yang diderita satu tiang bor.....	203
Tabel VI.75. Perhitungan gaya aksial minimum dan maksimum yang diderita satu tiang bor.....	203
Tabel VI.76. Perhiutngan momen pada <i>pilecap</i>	203
Tabel VI.77. Perhitungan momen makksimum pada <i>pilecap</i> akibat reaksi tiang	204
Tabel VI.78. Data struktur atas jembatan.....	208
Tabel VI.79. Data struktur <i>pier</i>	209
Tabel VI.80. Perhitungan pembebanan sendiri struktur atas	210
Tabel VI.81. Perhitungan berat <i>headstok</i>	210
Tabel VI.82. Perhitungan berat kolom <i>pier</i>	211
Tabel VI.83. Perhitungan berat <i>pilecap</i>	211
Tabel VI.84. Rekap berat sendiri	211
Tabel VI.85. Beban akibat beban sendiri	212
Tabel VI.86. Perhitungan beban mati tambahan	213
Tabel VI.87. Distribusi beban gempa pada <i>pier</i>	224
Tabel VI.88. Distribusi beban gempa pada <i>pier</i>	225
Tabel VI.89. Kombinasi beban kerja	225
Tabel VI.90. Kombinasi 1	225
Tabel VI.91. Kombinasi 2	229
Tabel VI.92. Kombinasi 3	229
Tabel VI.93. Kombinasi 4	230
Tabel VI.94. Rekapitulasi beban kombinasi	230
Tabel VI.95. Perhitungan kontrol stabilitas guling arah x	231
Tabel VI.96. Perhitungan kontrol stabilitas guling arah y	232
Tabel VI.97. Perhiutngan stabilitas geser arah x.....	233
Tabel VI.98. Perhitungan stabilitas geser arah y.....	234
Tabel VI.99. Beban ultimit <i>pilecap</i>	235

Tabel VI.100. Kombinasi 1	236
Tabel VI.101. Kombinasi 2	236
Tabel VI.102. Kombinasi 3	237
Tabel VI.103. Kombinasi 4	237
Tabel VI.104. Kombinasi 5	238
Tabel VI.105. Rekap Kombinasi beban ultimit	238
Tabel VI.106. Beban kerja <i>pierwall</i>	239
Tabel VI.107. Kombinasi 1	240
Tabel VI.108. Kombinasi 2	240
Tabel VI.109. Kombinasi 3	241
Tabel VI.110. Kombinasi 4	241
Tabel VI.111. Kombinasi 5	242
Tabel VI.112. Rekap beban kombinasi	242

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III.1. Pembebanan pada tiang sandaran.....	11
Gambar III.2. Nilai FBD terhadap bentang jembatan	18
Gambar III.3. Nilai gaya rem terhadap bentang jembatan	19
Gambar III.4. Aksi beban sendiri pada <i>pier</i>	21
Gambar III.5. Aksi beban mati tambahan pada <i>pier</i>	22
Gambar III.6. Aksi beban merata (BTR) pada lajur.....	22
Gambar III.7. Aksi beban garis (BGT) terhadap panjang bentang	23
Gambar III.8. Aksi beban akibat gaya rem	23
Gambar III.9. Aksi beban akibat angin arah y (melintang jembatan).....	25
Gambar III.10. Aksi beban akibat arah angin x (memanjang jembatan)	25
Gambar III.11. Aksi beban akibat gaya seret arah y (melintang jembatan).....	26
Gambar III.12. Aksi beban akibat gaya angkat arah x (memanjang jembatan)....	27
Gambar III.13. Beban gempa arah x (memanjang jembatan)	30
Gambar III.14. Beban gempa arah y (melintang jembatan).....	31
Gambar III.15. Aksi beban berat sendiri (MS) struktur atas pada <i>abutment</i>	39
Gambar III.16. Aksi beban berat sendiri (MS) struktur bawah pada <i>abutment</i>	39
Gambar III.17. Aksi beban mati tambahan (MA) pada <i>abutment</i>	40
Gambar III.18. Aksi akibat tekanan tanah (TA)	41
Gambar III.19. Faktor nilai FBD terhadap panjang jembatan	42
Gambar III.20. Nilai beban merata (BTR) dan beban garis (BTG)	42
Gambar III.21. Aksi akibat beban lajur “D” pada <i>abutment</i>	43
Gambar III.22. Aksi akibat beban pedestrian pada <i>abutment</i>	43
Gambar III.23. Aksi beban akibat gaya rem (TB)	44
Gambar III.24. Aksi beban akibat temperatur (ET)	45
Gambar III.25. Aksi beban akibat beban angin pada <i>abutment</i>	45
Gambar III.26. Transfer beban angin kelantai jembatan.....	46
Gambar III.27. Aksi beban akibat beban gempa arah x	48
Gambar III.28. Aksi beban akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa	49
Gambar III.29. Aksi beban akibat gaya gesek pada perletakan	50

Gambar III.30. Gaya lateral pada tiang <i>bore pile</i>	59
Gambar III.31. Skesa gaya momen dan gaya geser akibat reaksi tiang arah x	62
Gambar III.32. Kontrol pilecap terhadap <i>geser pons</i>	64
Gambar IV.1 Potongan melintang jembatan	66
Gambar IV.2 Potongan memanjang jembatan	66
Gambar V.1 Gambar perencanaan tiang sandaran	70
Gambar V.2 Pembebanan tiang sandaran	72
Gambar V.3 Gambar tiang sandaran railing/pagar	74
Gambar V.4 Potongan melintang jembatan	76
Gambar V.5 Potongan memanjang jembatan.....	76
Gambar V.6 Beban roda ganda oleh truk “T”	77
Gambar V.7 Beban sebaran roda	78
Gambar V.8 Beban lajur D dan intensitas <i>Uniformly Distributed Load</i> (UDL) ...	84
Gambar V.9 Pembebanan angin.....	87
Gambar V.10. Pembebanan beban mati merata (q_d) bentang 15 meter	95
Gambar V.11. Pembebanan beban mati terpusat (P_d) bentang 15 meter.....	95
Gambar V.12. Pembebanan beban hidup merata (q_l) bentang 15 meter	96
Gambar V.13. Pembebanan beban hidup terpusat (P_l) bentang 15 meter	96
Gambar V.14 Pembebanan beban angin (q_{ew}) bentang 15 meter	97
Gambar V.15 Pembebanan beban gempa (q_{eq}) bentang 15 meter	97
Gambar V.16 Pembebanan beban mati merata (q_d) bentang 20 meter.....	98
Gambar V.17 Pembebanan beban mati terpusat (P_d) bentang 20 meter.....	98
Gambar V.18 Pembebanan beban hidup merata (q_l) bentang 20 meter.	99
Gambar V.19. Pembebanan beban hidup terpusat (P_l) bentang 20 meter	99
Gambar V.20. Pembebanan beban angin (q_{ew}) bentang 20 meter	100
Gambar V.21. Pembebanan beban gempa (q_{eq}) bentang 20 meter	100
Gambar VI.1 Potongan melintang jembatan.....	108
Gambar VI.2 Notasi dimensi struktur bawah <i>abutment</i>	109
Gambar VI.3 Beban berat sendiri (MS) struktur atas dan struktur bawah.....	110
Gambar VI.4 Aksi beban berat sendiri (MS) struktur bawah	111
Gambar VI.5 Aksi beban mati tambahan (MA).....	113

Gambar VI.6 Aksi akibat tekanan tanah (TA)	114
Gambar VI.7 Sketsa pembebanan akibat lajur	115
Gambar VI.8 Grafik nilai intensitas q (kPa) pada beban tersebar merata (BTR).....	115
Gambar VI.9 Grafik nilai faktor beban dinamis (FBD)	116
Gambar VI.10 Aksi beban akibat beban lajur	116
Gambar VI.11 Grafik nilai pembebanan untuk pedestrian	117
Gambar VI.12 Aksi beban akibat beban pedestrian (P_{TP}).....	117
Gambar VI.13 Grafik pembebanan gaya rem	118
Gambar VI.14 Aksi beban akibat gaya rem (TB)	118
Gambar VI.15 Aksi beban akibat gaya rem (ET)	120
Gambar VI.16 Sketsa pembebanan akibat beban angin pada samping jembatan	121
Gambar VI.17 Transfer beban angin kelantai jembatan	122
Gambar VI.18 Koefisien gempa wilayah 3 pada abutment arah x jembatan.....	124
Gambar VI.19 Aksi beban akibat beban gempa arah x.....	125
Gambar VI.20 Aksi beban akibat tekanan tanah dinamis akibat gempa.....	128
Gambar VI.21 Aksi beban akibat gaya gesek pada perletakan (FB)	129
Gambar VI.22 Reaksi akibat guling arah x	134
Gambar VI.23 Reaksi akibat guling arah y	135
Gambar VI.24 Reaksi akibat geser arah x.....	136
Gambar VI.25 Reaksi akibat geser arah y	137
Gambar VI.26 Aksi beban kerja akibat berat sendiri <i>breastwall</i>	142
Gambar VI.27 aksi beban kerja akibat tekanan tanah pada <i>breastwall</i>	142
Gambar VI.28 Aksi beban gempa pada <i>breastwall</i>	143
Gambar VI.29 Tekanan tanah dinamis akibat beban gempa pada <i>breastwall</i>	144
Gambar VI.30 Tekanan tanah pada <i>backwall</i> bawah.....	150
Gambar VI.31 Beban gempa pada <i>backwall</i> bawah	151
Gambar VI.32 Tekanan tanah pada <i>backwall</i> atas	152
Gambar VI.33 Beban gempa tekanan tanah dinamis pada <i>backwall</i> atas.....	153
Gambar VI.34 Momen pada corbel.....	155

Gambar VI.35 Momen pada arah x dan y <i>wingwall</i>	156
Gambar VI.36 Tekanan tanah pada <i>wingwall</i>	156
Gambar VI.37 Beban gempa (statik ekuivalen) pada <i>wingwall</i>	157
Gambar VI.38 Tekanan tanah dinamis pada <i>wingwall</i>	158
Gambar VI.39 Diagram interaksi tanpa satuan	166
Gambar VI.40 Sketsa gaya geser akibat tekanan tanah dinamis gempa arah x .	167
Gambar VI.41 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>backwall</i> bawah.....	170
Gambar VI.42 Reaksi momen dan gaya geser terjadi pada <i>backwall</i> atas	172
Gambar VI.43 Reaksi momen pada <i>corbel</i>	174
Gambar VI.44 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>wingwall</i> arah y	177
Gambar VI.45 Reaksi momen dan gaya geser yang terjadi pada <i>wingwall</i> arah x	180
Gambar VI.46 Sketsa jumlah <i>borepile</i> dan reaksi beban pada <i>pilecap</i>	184
Gambar VI.47 Daya dukung lateral tiang bor	187
Gambar VI.48 Sketsa jumlah <i>borepile</i> dan reaksi beban pada <i>pilecap</i>	190
Gambar VI.49 Diagram interaksi tanpa satuan	199
Gambar VI.50 Berat bagian <i>pilecap</i>	203
Gambar VI.51 Kontrol pondasi terhadap geser <i>pons</i>	206
Gambar VI.52 Potongan melintang jembatan	208
Gambar VI.53 Struktur <i>Pier</i>	209
Gambar VI.54 Pembebanan sendiri struktur bawah	211
Gambar VI.55 Sketsa pembebanan akibat lajur “D”	213
Gambar VI.56 Beban akibat beban “D”	213
Gambar VI.57 Beban akibat beban pedestrian	214
Gambar VI.58 Beban akibat beban rem	215
Gambar VI.59 Beban angin arah y pada pier	216
Gambar VI.60 Transfer beban angin ke jembatan	217
Gambar VI.61 Beban angin arah x	218
Gambar VI.62 Beban gaya seret air arah y pada jembatan	219

Gambar VI.63 Beban gaya seret air arah x pada jembatan	220
Gambar VI.64 Nilai C untuk wilayah gempa 3	222
Gambar VI.65 Beban gempa arah x pada jembatan.....	222
Gambar VI.66 Beban gempa arah y pada jembatan.....	224
Gambar VI.67 Beban tekanan air akibat gempa arah x	226
Gambar VI.68 Beban tekanan air akibat gempa arah y	226
Gambar VI.69 Gaya gesek dan temperatur pada jembatan.....	227
Gambar VI.70 Stabilitas guling arah x.....	231
Gambar VI.71 Stabilitas guling arah y.....	232
Gambar VI.72 Stabilitas geser arah x	233
Gambar VI.73 Stabilitas geser arah y	234
Gambar VI.74 Diagram interaksi tanpa satuan.	250
Gambar VI.75 Struktur bawah <i>pier</i> dan fondasi	259
Gambar VI.76 Diagram interaksi tanpa satuan	273

DAFTAR BAGAN ALIR/*FLOWCHART*

	Halaman
<i>Flowchart.III.1.</i> Skema perhitungan tulangan plat trotoar dan tiang sandaraan ...	14
<i>Flowchart.III.2.</i> Skema hitungan tulangan plat lantai jembatan	17
<i>Flowchart.III.3.</i> Bagan Alir pengerjaan tulangan geser	37
<i>Flowchart.III.4.</i> Bagan alir perhitungan <i>Pier</i>	38
<i>Flowchart.III.5.</i> Bagan alir perhitungan <i>abutment</i>	55
<i>Flowchat.III.6.</i> Bagan alir perhitungan tulangan longitudinal	56
<i>Flowchat.III.7.</i> Bagan alir perhhitungan tulangan geser	57
<i>Flowchart.IV.1</i> Bagan alir perencanaan jembatan	68

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Lebar Konsultasi	L-1
LAMPIRAN 2 Gambar penulangan Jembatan	L-5

DAFTAR NOTASI

t_s	=	Tebal slab plat lantai jembatan, m.
t_a	=	Tebal lapisan aspal + overlay, m
t_b	=	Tebal genangan air hujan, m.
s	=	Jarak antara balok prategang, m.
b_1	=	Lebar jalur lalu lintas, m.
b_2	=	Lebar antara girder dan tiang sandaran, m.
b	=	Lebar total jembatan , m.
L	=	Panjang bentang jembatan , m.
f_c'	=	Kuat Tekan Beton, Mpa.
E_c	=	Modulus Elastisitas beton, Mpa.
α	=	Koefisien Muai Panjang untuk beton
G	=	Modulus geser, Mpa.
f_y	=	Tegangan leleh baja, / °C.
W_c	=	Berat jenis beton prategang, kN/m ² .
W_c'	=	Berat jenis beton bertulang, kN/m ² .
W_c''	=	Berat jenis beton, kN/m ² .
W_a	=	Berat jenis aspal, kN/m ² .
W_w	=	Berat jenis air, kN/m ² .
W_s	=	Berat jenis baja, kN/m ² .
w_s	=	Berat volume tanah, kN/m ³ .
Q_{MS}	=	Beban akibat berat sendiri, kN/m.
V_{MS}	=	Gaya geser akibat berat sendiri, kN.
M_{MS}	=	Momen yang terjadi akibat berat sendiri, kN.
Q_{MA}	=	Beban akibat beban mati tambahan, kN/m.
V_{MA}	=	Gaya geser akibat beban mati tambahan, kN.
M_{MA}	=	Momen yang terjadi akibat beban mati tambahan, kN.
T_{TB}	=	Besar gaya rem yang terjadi, kN.
P_{TT}	=	Beban hidup pada lantai jembatan berupa roda ganda oleh truk (beban T), kN.

V_{TD}	= Gaya geser akibat gaya rem, kN.
M_{TD}	= Momen yang terjadi akibat gaya rem, kN.
T_{EW}	= Beban horizontal akibat angin yang meniup kendaraan, kN / m.
Q_{EW}	= Transfer beban angin ke lantai jembatan, kN.
T_{ET}	= Gaya pada aboutment akibat pengaruh temperature, kN.
M_{ET}	= Momen pada aboutment akibat pengaruh temperature, kN.
T_{EF}	= Gaya akibat aliran air, benda hanyutan, dan tumbukan, kN.
M_{EF}	= Momen akibat aliran air, benda hanyutan, dan tumbukan, kNm.
P_{EW}	= Beban vertikal yang ditiup angin merupakan bidang samping kendaraan, kN.
V_{EW}	= Gaya geser akibat beban angin, kN.
M_{EW}	= Momen yang terjadi akibat beban angin, kN.
ΔT	= Perbedaan temperature, °C.
g	= Percepatan gravitasi, m/det ² .
K_p	= Kekakuan balok prategang, kN /m.
T	= Waktu getar pada beban gempa, detik.
K_h	= Koefisien gempa horizontal.
K_v	= Koefisien gempa vertikal.
T_{EQ}	= Gaya gempa vertikal, kN.
Q_{EQ}	= Beban gempa vertikal, kN.
V_{EQ}	= Gaya geser akibat beban gempa, kN.
M_{EQ}	= Momen yang terjadi akibat beban gempa, kN.
M_p	= Momen penahan guling, kNm.
M_x	= Momen akibat beban yang bekerja dari arah memanjang jembatan, kNm.
M_y	= Momen akibat beban yang bekerja dari arah melintang jembatan, kNm.
SF	= Angka keamanan.
d_s	= Tebal selimut beton nominal, mm.
D	= Tebal efektif beton, mm.
A_{su}	= Luas tulangan perlu, mm ² .

A_s	=	Luas tulangan rencana, mm ² .
I_g	=	Inersia bruto penampang, mm ⁴
I_{cr}	=	Inersia efektif untuk perhitungan lendutan, mm ⁴ .
n	=	Nilai perbandingan modulus elastis.
δ_c	=	Lendutan elastis seketika akibat beban mati dan beban hidup, mm.
δ_g	=	Lendutan jangka panjang akibat rangkai dan susut, mm.
f_v	=	Kuat geser pons yang disyaratkan, Mpa.
ϕ	=	Faktor reduksi kekuatan geser.
A_v	=	Luas bidang geser, mm ² .
a	=	Luas beban roda, mm ² .
b	=	Luas beban roda, mm ² .
u	=	Bidang kontak roda, mm.
v	=	Bidang kontak roda, mm.
P_n	=	Gaya geser pons nominal, N.
P_u	=	Faktor ultimit roda truk, N.
f_{py}	=	Tegangan leleh <i>strands</i> , Mpa.
f_{pu}	=	Kuat tarik strand, Mpa.
A_{st}	=	Luasampang nominal satu <i>strands</i> , mm ² .
P_{bs}	=	Bebanputus minimal satu <i>strands</i> , kN.
P_{bl}	=	Bebanputus satu tendon, kN.
f_{py}	=	Tegangan leleh tendon baja prategang, Mpa.
f_{pu}	=	Tegangan tarik tendon baja prategang, Mpa.
E_s	=	Modulus elastis <i>strands</i> cable tendon, Mpa.
B_e	=	Lebar efektif plat, m.
y_a	=	Letak titik berat atas pada penampang, m.
y_b	=	Letak titik berat bawah pada penampang, m.
I_b	=	Momen inersia terhadap alas balok, m ⁴ .
I_x	=	Momen inersia terhadap titik berat, m ⁴ .
I_{xc}	=	Momen inersia terhadap titik berat, m ⁴ .
W_a	=	Tahanan momen sisi atas balok, m ⁴ .

W_b	= Tahanan momen sisi bawah balok, m^4 .
z_o	= Jarak titik berat tendon terhadap alas balok, m.
e_s	= Eksentrisitas tendon, m.
P_t	= Gaya prategang awal, kN.
n_t	= Jumlah tendon yang diperlukan.
n_s	= Jumlah <i>strands</i> yang diperlukan.
P_j	= Gaya prategang akibat <i>jacking</i> , kN.
P_o	= Kehilangan gaya (<i>loss of prestress</i>) akibat gesekan angkur, kN.
μ	= Koefisien friksi pada tegangan akibat gesekan <i>cable</i> .
β	= koefisien <i>Wobble</i> pada tegangan akibat gesekan <i>cable</i> .
P_x	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat gesekan <i>cable</i> .
ΔP_e	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat pemendekan elastis, kN.
$\Delta \sigma_{sc}$	= Kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>) akibat <i>Relaxation of tendon</i> , kPa.
P_{eff}	= Gaya efektif ditengah bentang balok akibat kehilangan tegangan (<i>loss of prestress</i>).
f_a	= Tegangan serat atas balok, kPa.
f_b	= Tegangan serat bawah balok, kPa.
f_{ac}	= Tegangan serat atas plat, kPa.
f'_{ac}	= Tegangan serat atas balok komposit, kPa.
f_{bc}	= Tegangan serat atas balok komposit, kPa.
f_{eff}	= Tegangan efektif baja <i>prestress</i> , Mpa.
ϵ_{ps}	= Regangan baja <i>prestress</i> .
M_n	= Momen nominal, kNm.
a_s	= Jarak geser penulangan, mm.
ϕ	= Sudut gesek tanah, °.
C	= Kohesi tanah, °.
H	= Gaya penahan geser, kN.
B_y	= Lebar jembatan arah y (melintang jembatan)
B_x	= Lebar jembatan arah x (memanjang jembatan)

P_{ijin}	=	Daya dukung ijin tiang bor
N'	=	Nilai SPT terkoreksi
D_f	=	Kedalaman tiang bor
Q_{ult}	=	Daya dukung ultimit (kNm^2)
R	=	Jari-jari penampang taing bor
n_y	=	Jumlah baris tiang bor arah y
n_x	=	Jumlah baris tiang bor arah x
D	=	Diameter kolom <i>pier</i>

ABSTRAKSI

Tujuan Perencanaan struktur jembatan beton beturlang tipe gelagar yang menjadi tugas akhir ini adalah bagaimana mengetahui tatacara perhitungan konstruksi jembatan yang mengacu pada jembatan beton bertulang di kalicemoro Jl.solo-purwodadi. Selain itu Peraturan-peraturan yang digunakan untuk acuan perencanaan adalah berikut SNI T-02-2005 dan Pedoman Perencanaan Teknik Jembatan *Bridge Management System* (BMS) 1992 dalam menentukan standart pembebanan untuk konstruksi jembatan, RSNI T-12-2004 dalam merencanakan struktur beton yang dipakai untuk jembatan, SNI 2833:2008 dalam merencanakan ketahanan gempa untuk konstruksi jembatan. “SAP 2000” digunakan sebagai media perhitungan Analisa struktur bagian struktur jembatan, “AutoCad 2007”digunakaan sebagai media pengaambaran struktur dan “MicroSoft Exel 2010” sebagai media perhitungan matematis struktur. Hasil perhitungan struktur :

1. Perencanaan Trotoar didapatkan penulangan D16-120 (tulangan pokok) D16-125 (tulangan bagi). Perencanaan tiang ralling didapatkan penulangan 2D12 (tulangan lentur) Ø8-50 (tulangan geser).Perencanaan pelat lantai struktur atas jembatan dengan perhitugnan struktur didapatkan penulangan D16-200 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi).
2. Perencanaan Gelagar utama menurut bagian yang ditinjau didapatkan 12D25 (tulangan longitudinal momen positif) 4D25 (tulangan longitudinal momen negatif) dan D8-300 (tulangan geser).perencanaan gelagar *diafragma* didapatkan 3D22 (tulangan longitudinal momen positif) 3D22 (tulangan longitudinal momen negatif) dan D10-150 (tulangan geser).
3. Abutment merupakan struktur bawah, penulangan dan bagian-bagiannya yaitu *BackWall* Atas D16-150 (tulangan pokok) D16-250 (tulangan bagi), *BackWall* Bawah D16-100 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi). *Corbel* D16-150 (tulangan pokok) D16-150 (tulangan bagi). *BreastWall* D32-100 (tulangan pokok) D32-100 (tulangan bagi) D13-300 (tulangan geser arah X/Y), *Wingwall* D20-100 (tulangan pokok vertikal) D12-150 (tulangan bagi vertikal) D13-300 (tulangan geser), D13-200 (tulangan pokok horisontal) D12-250 (tulangan bagi horisontal) D13-200 (tulangan geser). *Pilecap* D25-80 (tulangan pokok) D25-100 (tulangan bagi) D16-400(tulangan geser), *Borepile* 14D22 (tulangan longitudinal) 2 D12-150 (tulangan geser).
4. *Pier* merupakan struktur bawah, penulangan dan bagian-bagiannya *PierHead* D25-100 (tulangan longitudinal) 4D13-80 (tulangan geser) *ColumnPier/PierWall* 2D32-100 (tulangan pokok) 2D32-100 (tulangan bagi) D16-300 (tulangan geser arah X/Y) D13-200 (tulangan geser), *PileCap* D30-100 (tulangan pokok) D30-120 (tulangan bagi) D16-400 (tulangan geser X/Y), *Borepile* 14D22 (tulangan longitudinal) 2 D12-150 (tulangan geser).

Kata Kunci : *jembatan, kalicemoro, perencanaan, struktur atas, struktur bawah, , tipe gelagar*